

Jc618 U.S. PRO  
10/015896  
12/17/01



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 - 번호 : 특허출원 2001년 제 32364 호  
Application Number PATENT-2001-0032364

출원년월일 : 2001년 06월 09일  
Date of Application JUN 09, 2001

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

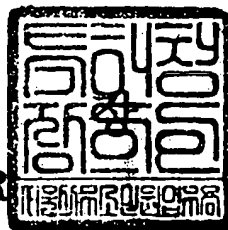
출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사  
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.



2001 년 10 월 08 일

특 허 청

COMMISSIONER





1020010032364

출력 일자: 2001/10/9

【서지사항】

【서류명】 특허출원서  
 【권리구분】 특허  
 【수신처】 특허청장  
 【제출일자】 2001.06.09  
 【발명의 명칭】 액정표시장치의 색보정 방법 및 장치  
 【발명의 영문명칭】 Method and Apparatus For Corecting Color Liquid Crystal Display

【출원인】

【명칭】 엘지 .필립스 엘시디 주식회사

【출원인코드】 1-1998-101865-5

【대리인】

【성명】 김영호

【대리인코드】 9-1998-000083-1

【포괄위임등록번호】 1999-001250-8

【발명자】

【성명의 국문표기】 함용성

【성명의 영문표기】 HAM,Young Sung

【주민등록번호】 660130-1037822

【우편번호】 431-840

【주소】 경기도 안양시 동안구 호계1동 957-5호 2층 201호

【국적】 KR

【심사청구】 청구

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인 김영호 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 13 면 13,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 11 항 461,000 원

【합계】 503,000 원

**【요약서】**

**【요약】**

본 발명은 색발런스를 보정하도록 한 액정표시장치의 색보정 방법 및 장치에 관한 것이다.

이 액정표시장치의 색보정 방법 및 장치는 고속 구동을 위하여 데이터를 변조하며, 변화가 있는 데이터의 변조양을 고려하여 이전 프레임과 현재 프레임에서 동일한 전압레벨을 가지는 데이터의 전압레벨을 감소시키게 된다.

**【대표도】**

도 6



【명세서】

【발명의 명칭】

액정표시장치의 색보정 방법 및 장치{Method and Apparatus For Corecting Color Liquid Crystal Display}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 통상의 액정표시장치에 있어서 데이터에 따른 휘도 변화를 나타내는 파형도.

도 2는 종래의 고속 구동방법에 있어서 데이터 변조에 따른 휘도 변화를 나타내는 파형도.

도 3은 종래의 고속 구동방법에 있어서 휘도 변화의 한 예를 나타내는 도면.

도 4는 종래의 고속 구동방법에 있어서 표시하고자 하는 색과 액정패널 상에 표시되는 색을 비교하여 나타내는 도면.

도 5은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치를 나타내는 블록도.

도 6은 도 5에 도시된 데이터 변조부를 상세히 나타내는 블록도.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 색 보정방법에 있어서 적, 녹 및 청색의 휘도 변화를 나타내는 도면.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 색 보정방법에 있어서 표시하고자 하는 색과 액정패널 상에 표시되는 색을 비교하여 나타내는 도면.



도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치를 나타내는 블록도.

도 10은 도 9에 도시된 데이터 비교부 및 데이터 변조부를 상세히 나타내는 블록도.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 51,91 : 타이밍 컨트롤러    | 52 : 데이터 비교부        |
| 53,93 : 데이터 변조부     | 54,94 : 게이트 드라이버    |
| 55,95 : 데이터 드라이버    | 56,96 : 액정패널        |
| 57,97 : 데이터라인       | 58,98 : 게이트라인       |
| 61,63,103 : 프레임 메모리 | 62 : XOR            |
| 64,65,105 : 룩업 테이블  | 66,106 : 상위 비트 버스라인 |
| 67,107 : 하위 비트 버스라인 |                     |

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<19> 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 색발런스를 보정하도록 한 액정표시장치의 색보정 방법 및 장치에 관한 것이다.

<20> 통상적으로, 액정표시장치(Liquid Crystal Display)는 비디오신호에 따라 액정셀들의 광투과율을 조절하여 화상을 표시하게 된다. 액정셀마다 스위칭소자



가 형성된 액티브 매트릭스(Active Matrix) 타입의 액정표시장치는 동영상을 표시하기에 적합하다. 액티브 매트릭스 타입의 액정표시장치에 사용되는 스위칭소자로는 주로 박막트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하 'TFT'라 함)가 이용되고 있다.

<21> 이러한 액정표시장치는 액정의 점성과 탄성복원력 등의 특성에 의해 응답속도가 느린 단점이 있다.

<22> 도 1을 참조하면, 종래의 액정표시장치는 동영상 구현시 느린 응답시간으로 한 레벨에서 다른 레벨로 데이터가 변할 때 한 프레임에서 원하는 휘도에 도달하지 못하게 되어 원하는 색과 휘도가 표현되지 않는다. 그 결과, 액정표시장치는 동화상에서 모션 블러링(Motion Burring) 현상이 나타나게 되고, 명암비(Contrast ratio)의 저하로 인하여 표시품위가 떨어지게 되어 사용자의 시각 인지 특성이 저하된다.

<23> 이러한 액정표시장치의 느린 응답속도를 해결하기 위하여, 미국특허 제 5,495,265호와 PCT 국제공개번호 WO 99/09967에는 입력 데이터의 전압을 변조하는 록업 테이블을 이용하여 액정표시장치를 고속으로 구동하기 위한 방안을 제안한 바 있다. 이 고속 구동방법은 도 2와 같이 입력 데이터를 변조하게 된다.

<24> 도 2를 참조하면, 종래의 고속 구동방법은 입력 데이터(VD)를 변조하고 변조 데이터(MVD)를 액정셀에 인가하여 원하는 휘도(MBL)를 얻게 된다. 따라서, 고속 구동방법에 의하면, 액정표시장치는 동화상에서 모션 블러링(Motion Burring) 현상이 완화되며 원하는 색표현과 휘도로 화상을 표시할 수 있다.



<25> 이 고속 구동방법은 이전 데이터와 현재 입력되는 데이터를 비교하여 아래의 표 1과 같은 록업 테이블 정보로 입력 데이터를 변조하게 된다.

<26> 【표 1】

|    | 3V    | 4V   | 5V   | 6V    | 7V    | 8V    |
|----|-------|------|------|-------|-------|-------|
| 3V |       | 6.6V | 9.3V | 11.8V | 13.7V | 15.4V |
| 4V | 2.2V  |      | 6.8V | 9.1V  | 11.2V | 12.9V |
| 5V | 2.0V  | 3.2V |      | 7.3V  | 9.3V  | 11.1V |
| 6V | 1.65V | 2.6V | 4.0V |       | 8.0V  | 9.8V  |
| 7V | 1.6V  | 2.6V | 3.5V | 4.9V  |       | 8.8V  |
| 8V | 1.6V  | 2.4V | 3.1V | 4.4V  | 6.2V  |       |

<27> 표 1에 있어서, 좌측열은 이전 프레임(Fn-1)의 데이터전압(VDn-1)이며, 최상측행은 현재 프레임(Fn)의 데이터전압(VDn)이다.

<28> 표 1에 의하면, 종래의 고속 구동방법에서 제안된 록업 테이블 정보는 이전 프레임(Fn-1)과 이에 이어지는 현재 프레임(Fn) 간의 데이터 전압 관계에 기초하여 입력 데이터(VD)를 변조하게 된다. 이를 관계식으로 표현하면 아래의 관계식 ① 내지 ③과 같다.

<29>  $VD_n < VD_{n-1} \rightarrow MVD_n < VD_n$  ----- ①

<30>  $VD_n = VD_{n-1} \rightarrow MVD_n = VD_n$ , ----- ②

<31>  $VD_n > VD_{n-1} \rightarrow MVD_n > VD_n$ . ----- ③

<32> ① 내지 ③에 있어서, VDn-1은 이전 프레임의 데이터전압, VDn은 현재 프레임의 데이터전압, 그리고 MVDn은 변조 데이터 전압을 각각 나타낸다.

<33> 표 1과 관계식 ① 에서 알 수 있는 바, 종래의 고속 구동방법은 이전 프레임(Fn-1)의 데이터전압(VDn-1)과 현재 프레임(Fn)의 데이터전압(VDn)을 비교하여



그 결과, 현재 프레임( $F_n$ )에 입력되는 데이터전압( $VD_n$ )이 이전 프레임( $F_{n-1}$ )의 데이터전압( $VD_{n-1}$ ) 보다 작으면 더 작게 변조한다.

<34> 또한, 표 1과 관계식 ② 및 ③에서 알 수 있는 바, 종래의 고속 구동방법은 현재 프레임( $F_n$ )에 입력되는 데이터전압( $VD_n$ )이 이전 프레임( $F_{n-1}$ )의 데이터전압( $VD_{n-1}$ )과 같으면 데이터 변조를 하지 않고 입력 데이터 전압을 그대로 액정셀에 인가하게 되고, 현재 프레임( $F_n$ )에 입력되는 데이터전압( $VD_n$ )이 이전 프레임( $F_{n-1}$ )의 데이터전압( $VD_{n-1}$ )보다 크면 입력 데이터 전압을 더 크게 변조하게 된다.

<35> 그러나 종래의 고속 구동방법은 컬러표시시에 색표현이 더 왜곡될 수 있는 문제점이 있다.

<36> 하나의 도트(Dot)는 빛의 3원색 적(R), 녹(G), 청(B) 색 각각을 표현하기 위한 서브셀들을 포함하고 이 서브셀들 각각에서 출사되는 적색광, 녹색광 및 청색광의 합으로 그 색이 결정된다.

<37> 동화상과 같이 이전 프레임( $F_{n-1}$ )과 현재의 프레임( $F_n$ ) 사이에 데이터가 연속적으로 변하게 되는 경우에, 하나의 도트에서 프레임간에 데이터 값이 변하는 서브셀이 있고 데이터 값이 변하지 않는 서브셀이 병존하게 되면 원하는 색이 표현되지 않는다.

<38> 도 3을 참조하면, 적색 데이터(VRD)는 이전 프레임( $F_{n-1}$ )에서 입력 데이터 값보다 더 크게 변조되고 현재 프레임( $F_n$ )에서 이전 프레임( $F_{n-1}$ )과 동일하게 되어 데이터 변조가 되지 않는다. 녹색 데이터(VGD)는 이전 프레임( $F_{n-1}$ )과 현재





프레임(Fn) 모두에서 입력 데이터 값보다 더 크게 변조되고, 청색 데이터(VBD)는 이전 프레임(Fn-1)에서 입력 데이터 값보다 더 크게 변조되고 현재 프레임(Fn)에서 이전 프레임(Fn-1)보다 더 낮게 변조된다. 이렇게 적색 데이터(VRD)는 변조되지 않고 입력 데이터가 그대로 액정셀에 인가되고 녹색 데이터(VGD)와 청색 데이터(VBD)는 변조되어 액정셀에 인가된다.

<39> 그러면 도 4에서 알 수 있는 바, 현재 프레임(Fn)에서 녹색 서브셀과 청색 서브셀의 휘도(BLG, BLB)는 액정의 느린 응답특성 때문에 빗금친 부분만큼 원하는 휘도레벨보다 낮은 휘도레벨로 나타나기 때문에 표시하고자 하는 색보다 명도가 낮아지게 된다. 이에 비하여, 적색 서브셀의 휘도(BLR)는 현재 프레임(Fn)에서 이전 프레임(Fn-1)의 휘도를 그대로 유지하게 된다. 따라서, 종래의 고속 구동 방법은 그 데이터변조 방법에 의해 컬러표시시 색발런스가 왜곡된다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<40> 따라서, 본 발명의 목적은 색발런스를 보정하도록 한 액정표시장치의 색보정 방법 및 장치를 제공함에 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<41> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 액정표시장치의 색보정 방법은 이전 프레임과 현재 프레임에서 데이터의 변화유무를 검출하는 단계와, 데이터의 전압레벨이 이전 프레임보다 현재 프레임에서 증가되면 데이터의 전압레벨



을 더 증가시켜 액정패널에 공급하는 단계와, 데이터의 전압레벨이 이전 프레임보다 현재 프레임에서 감소되면 데이터의 전압레벨을 더 감소시켜 액정패널에 공급하는 단계와, 변화가 있는 데이터의 변조양을 고려하여 이전 프레임과 현재 프레임에서 동일한 전압레벨을 가지는 데이터의 전압레벨을 감소시키는 단계를 포함한다.

<42>       상기 데이터는 소정 비트수의 상위 비트로 선택되는 것을 특징으로 한다.

<43>       본 발명에 따른 액정표시장치의 색보정 장치는 데이터를 한 프레임 동안 지연시키기 위한 데이터 지연기와, 데이터 지연기로부터의 이전 프레임보다 현재 프레임에서 증가된 데이터의 전압레벨을 더 증가시키고 이전 프레임보다 현재 프레임에서 감소된 데이터의 전압레벨을 더 감소시킴과 아울러 이전 프레임과 현재 프레임에서 동일한 전압레벨을 가지는 데이터의 전압레벨을 감소시키기 위한 변조정보가 등재된 룩업 테이블을 이용하여 데이터를 변조하기 위한 데이터 변조기를 구비한다.

<44>       상기 데이터 지연기는 메모리인 것을 특징으로 한다.

<45>       본 발명에 따른 액정표시장치의 색보정 장치는 이전 프레임과 현재 프레임에서 데이터의 변화유무를 검출하는 데이터 비교기와, 데이터의 전압레벨이 이전 프레임보다 현재 프레임에서 증가되면 데이터의 전압레벨을 더 증가시킴과 아울러 데이터의 전압레벨이 이전 프레임보다 현재 프레임에서 감소되면 데이터의 전압레벨을 더 감소시키는 제1 데이터 변조기와, 데이터 비교기로부터의 비교정보에 따라 이전 프레임과 현재 프레임에서 동일한 전압레벨을 가지는 데이터의 전



압레벨을 감소시켜 제1 데이터 변조기에 공급하기 위한 제2 데이터 변조기를 구비한다.

<46>       상기 데이터 비교기는 입력 데이터를 한 프레임 동안 지연시키기 위한 프레임 메모리와, 지연된 데이터와 현재 입력되는 데이터를 배타적 논리합 연산하기 위한 배타적 논리합 연산기를 구비하는 것을 특징으로 한다.

<47>       상기 제1 데이터 변조기는 입력 데이터를 한 프레임 동안 지연시키기 위한 메모리와, 데이터의 전압레벨이 이전 프레임보다 현재 프레임에서 증가되면 데이터의 전압레벨을 더 증가시킴과 아울러 데이터의 전압레벨이 이전 프레임보다 현재 프레임에서 감소되면 데이터의 전압레벨을 더 감소시키기 위한 변조 정보가 등재된 룩업 테이블을 구비하는 것을 특징으로 한다.

<48>       상기 제2 데이터 변조기는 데이터 비교기로부터의 정보에 따라 이전 프레임과 현재 프레임에서 동일한 전압레벨을 가지는 데이터의 전압레벨을 감소시키기 위한 변조 정보가 등재된 룩업 테이블을 구비하는 것을 특징으로 한다.

<49>       상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부한 도면들을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

<50>       이하, 도 5 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

<51>       도 5를 참조하면, 본 발명에 따른 액정표시장치는 액정패널(96)의 데이터라인(97)에 데이터를 공급하기 위한 데이터 드라이버(95)와, 액정패널(96)의 게이트라인(98)에 스캐닝펄스를 순차적으로 공급하기 위한 게이트 드라이버(94)와,



디지털 비디오 데이터와 동기신호(H,V)가 공급되는 타이밍 콘트롤러(91)와, 타이밍 콘트롤러(91)와 데이터 드라이버(95) 사이에 접속된 데이터 변조부(93)를 구비한다.

<52> 액정패널(96)은 두 장의 유리기관 사이에 액정이 주입되며, 그 하부 유리기관 상에 게이트라인들(98)과 데이터라인들(97)이 상호 직교되도록 형성된다. 게이트라인들(98)과 데이터라인들(97)의 교차부에 형성된 TFT는 게이트전극에 입력되는 스캐닝펄스에 응답하여 데이터라인들(97)로부터 입력되는 데이터를 액정셀(C1c)에 선택적으로 공급하게 된다. TFT의 게이트전극은 게이트라인(98)에 접속되며, 그 소스전극은 데이터라인(97)에 접속된다. 그리고 TFT의 드레인전극은 액정셀(C1c)의 화소전극에 접속된다.

<53> 타이밍 콘트롤러(91)는 도시하지 않은 디지털 비디오 카드로부터 공급되는 디지털 비디오 데이터를 데이터 변조부(93)에 공급하게 된다. 또한, 타이밍 콘트롤러(91)는 디지털 비디오 카드로부터 공급되는 수평/수직 동기신호(H,V)를 이용하여 도트클럭(Dclk)과 게이트 스타트 펄스(GSP)를 생성하여 데이터 드라이버(95)와 게이트 드라이버(94)를 제어하게 된다. 도트클럭(Dclk)은 데이터 드라이버(95)에 공급되며, 게이트 스타트 펄스(GSP)는 게이트 드라이버(94)에 공급된다.

<54> 게이트 드라이버(94)는 타이밍 콘트롤러(91)로부터 공급되는 게이트 스타트 펄스(GSP)에 응답하여 순차적으로 스캔펄스 즉, 게이트 하이펄스를 발생하는 쉬프트 레지스터와, 스캔펄스의 전압을 액정셀(C1c)의 구동에 적합한 레벨로 쉬프트 시키기 위한 레벨 쉬프터를 포함한다. 이 게이트 드라이버(94)로부터 입력되



는 스캔 펄스에 응답하여 TFT는 턴-온되어 데이터라인(97) 상의 비디오 데이터를 액정셀(C1c)의 화소전극에 공급하게 된다.

<55> 데이터 드라이버(95)에는 데이터 변조부(93)에 의해 변조된 적(R), 녹(G) 및 청(B) 색의 변조된 데이터(RGB Mdata)가 공급됨과 아울러 타이밍 콘트롤러(51)로부터 도트클럭(Dclk)이 입력된다. 이 데이터 드라이버(95)는 도트클럭(Dclk)에 맞추어 적(R), 녹(G) 및 청(B) 색의 변조된 데이터(RGB Mdata)를 래치한 후에, 래치된 데이터를 아날로그 데이터로 변환하여 1 라인씩 데이터라인들(97)에 공급하게 된다. 또한, 데이터 드라이버(95)는 변조 데이터에 대응하는 감마전압을 데이터라인(97)에 공급할 수도 있다.

<56> 데이터 변조부(93)는 아래의 관계식 ④ 내지 ⑥과 같이 데이터를 변조하기 위한 변조정보가 등재된 룩업 테이블을 이용하여 데이터를 변조하게 된다. 따라서, 데이터 변조부(93)는 데이터 변화가 있는 서브셀들의 데이터 전압을 더 크게 변조하거나 더 작게 변조함은 물론, 데이터 변화가 없는 서브셀들의 데이터 전압을 더 작게 변조하여 적(R), 녹(G) 및 청(B) 색의 발런스를 맞추게 된다.

<57> 도 6을 참조하면, 데이터 변조부(93)는 타이밍 콘트롤러(91)의 상위 비트 버스라인(106)에 접속된 프레임 메모리(103)와, 상위 비트 버스라인(106)과 프레임 메모리(103)의 출력단자에 공통으로 접속된 룩업 테이블(105)을 구비한다.

<58> 프레임 메모리(103)는 타이밍 콘트롤러(91)로부터 공급되는 상위 비트를 1 프레임기간 동안 저장하고 프레임 단위마다 저장된 데이터를 룩업 테이블(105)에 공급하게 된다. 이 프레임 메모리(103)는 타이밍 콘트롤러(91)로부터 8 비트의



데이터(RGB Data)가 출력되면 그 중 상위 3 비트 또는 4 비트의 상위 비트(MSB)를 저장하게 된다.

<59> 룩업 테이블(105)은 상위 비트 버스라인(106)으로부터 공급되는 현재 프레임(Fn)의 데이터와 프레임 메모리(103)로부터 공급되는 이전 프레임(Fn-1)의 데이터를 인덱스로 하여, 아래의 표 2와 같은 룩업 테이블에 맵핑(mapping)하여 현재 프레임(Fn)의 데이터를 변조하게 된다.

<60> 【표 2】

|    | 3V          | 4V          | 5V          | 6V          | 7V          | 8V          |
|----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 3V | $\leq 2.9V$ | 5.1V        | 9.3V        | 11.8V       | 13.7V       | 15.4V       |
| 4V | 2.2V        | $\leq 3.9V$ | 6.8V        | 9.1V        | 11.2V       | 12.9V       |
| 5V | 2.0V        | 3.2V        | $\leq 4.9V$ | 7.3V        | 9.3V        | 11.1V       |
| 6V | 1.65V       | 2.6V        | 4.0V        | $\leq 5.9V$ | 8.0V        | 9.8V        |
| 7V | 1.6V        | 2.6V        | 3.5V        | 4.9V        | $\leq 6.9V$ | 8.8V        |
| 8V | 1.6V        | 2.4V        | 3.1V        | 4.4V        | 6.2V        | $\leq 7.9V$ |

<61> 표 2에 있어서, 좌측열은 이전 프레임(Fn-1)의 데이터전압(VDn-1)이며, 최상측행은 현재 프레임(Fn)의 데이터전압(VDn)이다.

<62> 본 발명에 따른 액정표시장치는 고속 구동방법에서 룩업 테이블(105)의 정보만을 변경하게 되므로 하드웨어의 추가가 최소화된다.

<63> 표 2의 룩업 테이블 정보는 적(R), 녹(G) 및 청(B) 색의 발런스가 맞추어지도록 실험적으로 결정되고 그 값은 표 2에 한정되는 것이 아니라 아래의 관계식

④ 내지 ⑥을 만족하는 범위에서 수정될 수 있다.

<64>  $VDn < VDn-1 \rightarrow MVDn < VDn$  ----- ④

<65>  $VDn = VDn-1 \rightarrow MVDn < VDn$ , ----- ⑤



<66>  $VD_n > VD_{n-1} \rightarrow MVD_n > VD_n$ . ----- ⑥

<67> 본 발명에 따른 액정표시장치는 적(R), 녹(G) 및 청(B) 색의 데이터에서 적어도 어느 하나가 변하지 않는 경우에도 색발런스를 맞출 수 있게 된다. 예를 들어, 도 7과 같이 현재 프레임( $F_n$ )에 입력되는 녹색 데이터(VGD)가 이전 프레임( $F_{n-1}$ )보다 그 전압레벨이 증가하여 더 크게 변조되고 청색 데이터(VBD)가 이전 프레임( $F_{n-1}$ )보다 그 전압레벨이 감소하여 더 작게 변조된 경우이다. 이 때, 적색 데이터(VRD)는 이전 프레임( $F_{n-1}$ )과 동일하게 현재 프레임( $F_n$ )에 입력되지만 제1 룩업 테이블(64)에 의해 그 전압레벨이 더 낮게 변조되어 제2 룩업 테이블(65)을 통과하면 더 낮게 변조된다. 따라서, 도 8에서 알 수 있는 바, 액정의 느린 응답특성에 의해 녹색 서브셀과 청색 서브셀의 휘도(BLG, BLB)는 빗금친 부분만큼 낮게 되고 아울러, 적색 서브셀의 휘도(BLR)도 액정의 느린 응답특성에 의해 빗금친 부분만큼 낮게 되므로 데이터 변조에 따라 고속 구동을 가능하게 하면서도 적(R), 녹(G) 및 청(B) 색의 발런스를 맞출 수 있게 된다.

<68> 도 9 및 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치를 나타낸다.

<69> 도 9를 참조하면, 본 발명에 따른 액정표시장치는 데이터라인(57)과 게이트라인(58)이 교차되며 그 교차부에 액정셀(C1c)을 구동하기 위한 TFT가 형성된 액정패널(56)과, 액정패널(56)의 데이터라인(57)에 데이터를 공급하기 위한 데이터 드라이버(55)와, 액정패널(56)의 게이트라인(58)에 스캐닝펄스를 순차적으로 공급하기 위한 게이트 드라이버(54)와, 디지털 비디오 데이터와 동기신호(H,V)가 공급되는 타이밍 콘트롤러(51)와, 타이밍 콘트롤러(51)와 데이터 드라이버(55) 사이에 접속된 데이터 비교부(52) 및 데이터 변조부(53)를 구비한다.



<70> 액정패널(56)은 두 장의 유리기관 사이에 액정이 주입되며, 그 하부 유리기관 상에 게이트라인들(58)과 데이터라인들(57)이 상호 직교되도록 형성된다. 게이트라인들(58)과 데이터라인들(57)의 교차부에 형성된 TFT는 게이트전극에 입력되는 스캐닝펄스에 응답하여 데이터라인들(57)로부터 입력되는 데이터를 액정셀(C1c)에 선택적으로 공급하게 된다. TFT의 게이트전극은 게이트라인(58)에 접속되며, 그 소스전극은 데이터라인(57)에 접속된다. 그리고 TFT의 드레인전극은 액정셀(C1c)의 화소전극에 접속된다.

<71> 타이밍 컨트롤러(51)는 도시하지 않은 디지털 비디오 카드로부터 공급되는 디지털 비디오 데이터를 데이터 비교부(52)와 데이터 변조부(53)에 공통으로 공급하게 된다. 또한, 타이밍 컨트롤러(51)는 디지털 비디오 카드로부터 공급되는 수평/수직 동기신호(H,V)를 이용하여 도트클럭(Dclk)과 게이트 스타트 펄스(GSP)를 생성하여 데이터 드라이버(55)와 게이트 드라이버(54)를 제어하게 된다. 도트클럭(Dclk)은 데이터 드라이버(55)에 공급되며, 게이트 스타트 펄스(GSP)는 게이트 드라이버(54)에 공급된다.

<72> 게이트 드라이버(54)는 타이밍 컨트롤러(51)로부터 공급되는 게이트 스타트 펄스(GSP)에 응답하여 순차적으로 스캔펄스 즉, 게이트 하이펄스를 발생하는 쉬프트 레지스터와, 스캔펄스의 전압을 액정셀(C1c)의 구동에 적합한 레벨로 쉬프트 시키기 위한 레벨 쉬프터를 포함한다. 이 게이트 드라이버(54)로부터 입력되는 스캔펄스에 응답하여 TFT는 턴-온되어 데이터라인(57) 상의 비디오 데이터를 액정셀(C1c)의 화소전극에 공급하게 된다.





- <73>        데이터 드라이버(55)에는 데이터 변조부(53)에 의해 변조된 적(R), 녹(G) 및 청(B) 색의 변조된 데이터(RGB Mdata)가 공급됨과 아울러 타이밍 콘트롤러(51)로부터 도트클럭(Dclk)이 입력된다. 이 데이터 드라이버(55)는 도트클럭(Dclk)에 맞추어 적(R), 녹(G) 및 청(B) 색의 변조된 데이터(RGB Mdata)를 래치한 후에, 래치된 데이터를 아날로그 데이터로 변환하여 1 라인씩 데이터라인들(57)에 공급하게 된다. 또한, 데이터 드라이버(55)는 변조 데이터에 대응하는 감마전압을 데이터라인(57)에 공급할 수도 있다.
- <74>        데이터 비교부(52)는 이전 프레임(Fn-1)과 현재 프레임(Fn)에서 동일한 셀의 데이터를 비교하여 변화여부를 검출하게 된다. 이렇게 검출된 비교정보(Ccomp)는 데이터 변조부(53)에 입력된다.
- <75>        데이터 변조부(53)는 이전 프레임(Fn-1)과 현재 프레임(Fn)에서 동일한 셀의 데이터를 비교하고 그 비교결과에 따라 변조 데이터가 등재된 룩업 테이블을 이용하여 데이터를 변조하게 된다. 이 데이터 변조부(53)는 이전 프레임(Fn-1)보다 현재 프레임(Fn)에서 큰 전압레벨을 가지는 데이터를 더 크게 변조하고 이전 프레임(Fn-1)보다 현재 프레임(Fn)에서 작은 전압레벨을 가지는 데이터를 더 작게 변조하게 된다. 또한 데이터 비교부(52)와 데이터 변조부(53)는 이전 프레임(Fn-1)과 현재 프레임(Fn)에서 동일하게 되는 데이터의 전압레벨을 더 낮게 변조하여 종래의 고속 구동방법에서 데이터 변화가 없는 서브셀로 인한 왜곡된 색발현을 보정하게 된다.
- <76>        도 10은 데이터 비교부(52) 및 데이터 변조부(53)를 상세히 나타낸다.



<77> 도 10을 참조하면, 데이터 비교부(52)는 타이밍 컨트롤러(51)의 상위 비트 버스라인(66)에 접속된 제1 프레임 메모리(61)와, 제1 프레임 메모리(61)의 출력단자와 타이밍 컨트롤러(51)의 상위 비트 버스라인(66)에 접속된 배타적 논리합 게이트(이하, 'XOR'라 한다)(62)를 구비한다.

<78> 제1 프레임 메모리(61)는 타이밍 컨트롤러(51)로부터 공급되는 소정 비트수의 데이터(RGB Data) 중 상위의 소정 비트를 1 프레임기간 동안 저장하고 프레임단위마다 저장된 데이터를 XOR(62)에 출력한다. 예를 들어, 타이밍 컨트롤러(51)로부터 8 비트의 데이터(RGB Data)가 입력되면 제1 프레임 메모리(61)는 그 중 상위 3비트 또는 4비트를 저장하게 된다. 이 때문에 제1 프레임 메모리(61)는 8 비트 모두를 저장하는 것에 비하여, 그 저장용량이 줄어 들게 된다.

<79> XOR(62)는 타이밍 컨트롤러(51)의 상위 비트 버스라인(66)으로부터의 현재 프레임(Fn) 상위 비트 데이터와 제1 프레임 메모리(61)로부터의 이전 프레임(Fn-1) 상위 비트 데이터를 배타적 논리합 연산하게 된다. 따라서, XOR(62)는 이전 프레임(Fn-1)과 현재 프레임(Fn)의 상위 비트 데이터가 다를 때, 하이논리 '1'을 발생하고, 이전 프레임(Fn-1)과 현재 프레임(Fn)의 상위 비트 데이터가 동일할 때, 로우논리 '0'을 발생하게 된다. XOR(62)의 출력신호 즉, 비교정보(Ccomp)는 데이터 변조부(53)에 입력된다.

<80> 데이터 변조부(53)는 타이밍 컨트롤러(51)의 상위 비트 버스라인(66)에 접속된 제2 프레임 메모리(63)와, 상위 비트 버스라인(66)과 XOR(62)의 출력단자에 공통으로 접속된 제1 룩업 테이블(64)과, 제2 프레임 메모리(63)의 출력단자와



제1 룩업 테이블(64)의 출력단자에 공통으로 접속된 제2 룩업 테이블(65)을 구비한다.

<81> 제2 프레임 메모리(63)는 타이밍 컨트롤러(51)로부터 공급되는 상위 비트를 1 프레임기간 동안 저장하고 프레임 단위마다 저장된 데이터를 제2 룩업 테이블(65)에 공급하게 된다. 이 제2 프레임 메모리(63)는 제1 프레임 메모리(61)와 마찬가지로, 타이밍 컨트롤러(51)로부터 8 비트의 데이터(RGB Data)가 입력되면 그 중 상위 3 비트 또는 4 비트의 상위 비트(MSB)를 저장하게 된다.

<82> 제1 룩업 테이블(64)은 상위 비트 버스라인(66)으로부터 공급되는 현재 프레임(Fn)의 데이터와 XOR(62)로부터 공급되는 제어정보(Ccomp)를 인덱스로 하여, 이전 프레임(Fn-1)과 현재 프레임(Fn)에서 동일한 데이터를 더 낮게 변조하게 된다. 이 제1 룩업 테이블(64)은 아래의 표 3과 같은 변조정보가 등재된다.

<83> 【표 3】

|   | 3V          | 4V          | 5V          | 6V          | 7V          | 8V          |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 0 | $\leq 2.9V$ | $\leq 3.9V$ | $\leq 4.9V$ | $\leq 5.9V$ | $\leq 6.9V$ | $\leq 7.9V$ |
| 1 | 3V          | 4V          | 5V          | 6V          | 7V          | 8V          |

<84> 표 3에 있어서, 좌측열은 비교정보(Ccomp)의 논리값이며, 최상측행은 상위 비트 버스라인(66)으로부터 입력되는 현재 프레임(Fn)의 상위 비트 데이터 전압이다.

<85> 표 3에서 알 수 있는 바, 제1 룩업 테이블(64)은 이전 프레임(Fn-1)과 현재 프레임(Fn)에서 데이터 전압값이 동일한 경우에 현재 프레임의 데이터 전압을 더 낮게 변조하게 된다. 또한, 제1 룩업 테이블(64)은 이전 프레임(Fn-1)보다



현재 프레임(Fn)의 데이터 전압이 크거나 작은 경우에 현재 프레임(Fn)의 데이터 전압을 변조하지 않는다.

<86> 표 3의 제1 룩업 테이블(64)의 변조정보는 제2 룩업 테이블(65)의 변조정보를 고려하여 적(R), 녹(G) 및 청(B) 색의 색발런스가 맞추어지도록 실험적으로 결정된다.

<87> 제2 룩업 테이블(65)은 제1 룩업 테이블(64)로부터 공급되는 현재 프레임(Fn)의 데이터와 제2 프레임 메모리(63)로부터 공급되는 이전 프레임(Fn-1)의 데이터를 인덱스로 하여, 표 1과 같이 이전 프레임(Fn-1)보다 현재 프레임(Fn)에서 데이터의 전압이 크거나 작은 경우에 데이터 전압을 다르게 변조하게 된다. 즉, 제2 룩업 테이블(65)은 이전 프레임(Fn-1)보다 현재 프레임(Fn)의 데이터 전압이 큰 경우에 현재 프레임(Fn)의 데이터 전압을 더 크게 변조하고, 이전 프레임(Fn-1)보다 현재 프레임(Fn)의 데이터 전압이 작은 경우에 현재 프레임(Fn)의 데이터 전압을 더 작게 변조하게 된다. 이 제2 룩업 테이블(65)에 의해 변조된 상위 비트 데이터(MSB)는 하위 비트 데이터(LSB)와 함께 변조 데이터(RGB Mdata)로서 데이터 드라이버(55)에 공급된다.

<88> 따라서, 제1 및 제2 룩업 테이블(64,65)에 의한 데이터의 변조방법을 정리하면, 상기한 관계식 ④ 내지 ⑥과 같다.

<89> 한편, 본 발명의 액정표시장치의 색보정 방법 및 장치는 실시예들에서 룩업 테이블의 크기를 작게 하기 위하여 상위 비트 데이터(MSB)의 변조만을 변조대상

으로 선택하였지만, 록업 테이블의 크기가 다소 커질 수 있지만 상위 비트 데이터(MSB)와 하위 비트 데이터(LSB) 모두를 변조할 수도 있음은 물론이다.

【발명의 효과】

<90> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치는 액정셀에 충전되는 전압이 변조되어 고속 구동될 뿐만 아니라 변화가 있는 데이터의 변조양을 고려하여 변화가 없는 데이터를 변조함으로써 색발런스를 맞출 수 있다.

<91> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 도 5 및 도 9에 도시된 데이터 비교부 및 데이터 변조부는 타이밍 컨트롤러의 앞단에 설치되어 타이밍 컨트롤러에 입력되는 데이터를 변조할 수도 있다. 또한, 데이터 변조기는 실시예와 같이 록업테이블로 구현될 수 있지만, 관계식 ④ 내지 ⑥의 조건에 따라 데이터를 변조하기 위한 알고리즘을 포함한 프로그램과 이를 실행하기 위한 마이크로 프로세서 등과 같이 형태로도 구현될 수도 있다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.



【특허청구범위】

【청구항 1】

이전 프레임과 현재 프레임에서 데이터의 변화유무를 검출하는 단계와,  
상기 데이터의 전압레벨이 이전 프레임보다 현재 프레임에서 증가되면 상기 데이터의 전압레벨을 더 증가시켜 액정패널에 공급하는 단계와,  
상기 데이터의 전압레벨이 이전 프레임보다 현재 프레임에서 감소되면 상기 데이터의 전압레벨을 더 감소시켜 액정패널에 공급하는 단계와,  
상기 변화가 있는 데이터의 변조양을 고려하여 이전 프레임과 현재 프레임에서 동일한 전압레벨을 가지는 데이터의 전압레벨을 감소시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 색보정 방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,  
상기 데이터는 소정 비트수의 상위 비트 데이터인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 색보정 방법.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,  
상기 데이터는 소정 비트수의 상위 비트 데이터와 하위 비트 데이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 색보정 방법.

【청구항 4】

데이터를 한 프레임 동안 지연시키기 위한 데이터 지연기와,

상기 데이터 지연기로부터의 이전 프레임보다 현재 프레임에서 증가된 데이터의 전압레벨을 더 증가시키고 이전 프레임보다 현재 프레임에서 감소된 데이터의 전압레벨을 더 감소시킴과 아울러 상기 이전 프레임과 현재 프레임에서 동일한 전압레벨을 가지는 데이터의 전압레벨을 감소시키기 위한 변조정보가 등재된 룩업 테이블을 이용하여 데이터를 변조하기 위한 데이터 변조기를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 색보정 장치.

**【청구항 5】**

제 4 항에 있어서,

상기 데이터 변조기에 의해 변조된 데이터를 표시하기 위한 액정패널과,

상기 데이터 지연기와 상기 데이터 변조기에 상기 데이터를 공급하기 위한 타이밍 컨트롤러와,

상기 데이터 변조기에 의해 변조된 데이터를 상기 타이밍 컨트롤러의 제어 하에 상기 액정패널의 데이터라인들에 공급하기 위한 데이터 드라이버와,

상기 타이밍 컨트롤러의 제어 하에 상기 데이터 변조기에 의해 변조된 데이터가 공급되는 상기 액정패널의 주사라인을 선택하기 위한 게이트 드라이버를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 색보정 장치.

**【청구항 6】**

제 4 항에 있어서,

상기 데이터 지연기는 메모리인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 색보정 장치.



【청구항 7】

이전 프레임과 현재 프레임에서 데이터의 변화유무를 검출하는 데이터 비교기와,

상기 데이터의 전압레벨이 이전 프레임보다 현재 프레임에서 증가되면 상기 데이터의 전압레벨을 더 증가시킴과 아울러 상기 데이터의 전압레벨이 이전 프레임보다 현재 프레임에서 감소되면 상기 데이터의 전압레벨을 더 감소시키는 제1 데이터 변조기와,

상기 데이터 비교기로부터부터의 비교정보에 따라 상기 이전 프레임과 현재 프레임에서 동일한 전압레벨을 가지는 데이터의 전압레벨을 감소시켜 상기 제1 데이터 변조기에 공급하기 위한 제2 데이터 변조기를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 색보정 장치.

【청구항 8】

제 7 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 데이터 변조기에 의해 변조된 데이터를 표시하기 위한 액정패널과,

상기 데이터 비교기와 상기 제1 및 제2 데이터 변조기에 상기 데이터를 공급하기 위한 타이밍 컨트롤러와,

상기 제1 및 제2 데이터 변조기에 의해 변조된 데이터를 상기 타이밍 컨트롤러의 제어 하에 상기 액정패널의 데이터라인들에 공급하기 위한 데이터 드라이버와,





상기 타이밍 컨트롤러의 제어 하에 상기 제1 및 제2 데이터 변조기에 의해 변조된 데이터가 공급되는 상기 액정패널의 주사라인을 선택하기 위한 게이트 드라이버를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 색보정 장치.

【청구항 9】

제 7 항에 있어서,

상기 데이터 비교기는 입력 데이터를 한 프레임 동안 지연시키기 위한 메모리와,

상기 지연된 데이터와 현재 입력되는 데이터를 배타적 논리합 연산하기 위한 배타적 논리합 연산기를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 색보정 장치.

【청구항 10】

제 7 항에 있어서,

상기 제1 데이터 변조기는 입력 데이터를 한 프레임 동안 지연시키기 위한 메모리와,

상기 데이터의 전압레벨이 이전 프레임보다 현재 프레임에서 증가되면 상기 데이터의 전압레벨을 더 증가시킴과 아울러 상기 데이터의 전압레벨이 이전 프레임보다 현재 프레임에서 감소되면 상기 데이터의 전압레벨을 더 감소시키기 위한 변조 정보가 등재된 룩 업 테이블을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 색보정 장치.



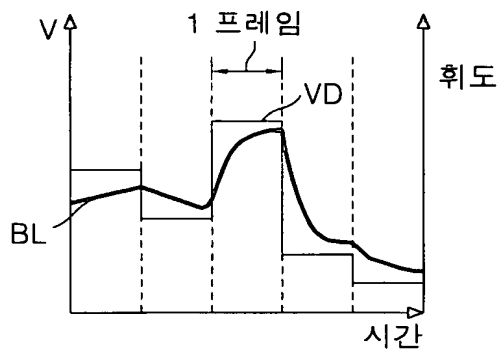
【청구항 11】

제 7 항에 있어서,

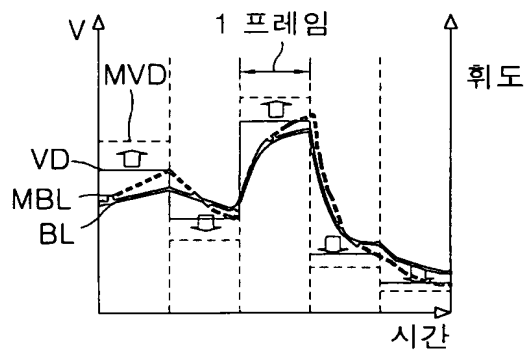
상기 제2 데이터 변조기는 상기 데이터 비교기로부터의 정보에 따라 상기 이전 프레임과 현재 프레임에서 동일한 전압레벨을 가지는 데이터의 전압레벨을 감소시키기 위한 변조 정보가 등재된 룩업 테이블을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 색보정 장치.

【도면】

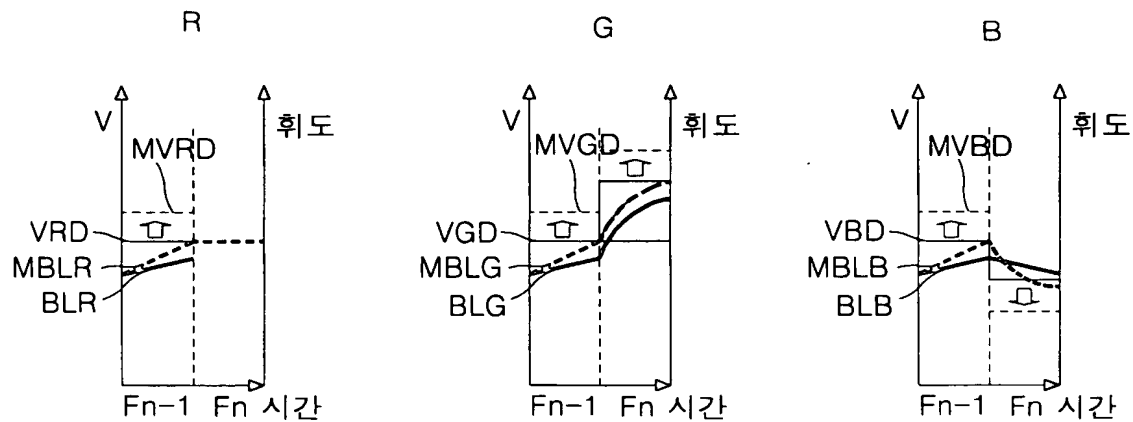
【도 1】



【도 2】



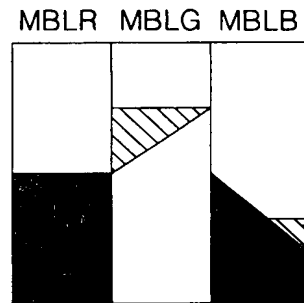
【도 3】



【도 4】



표시하고자 하는 색

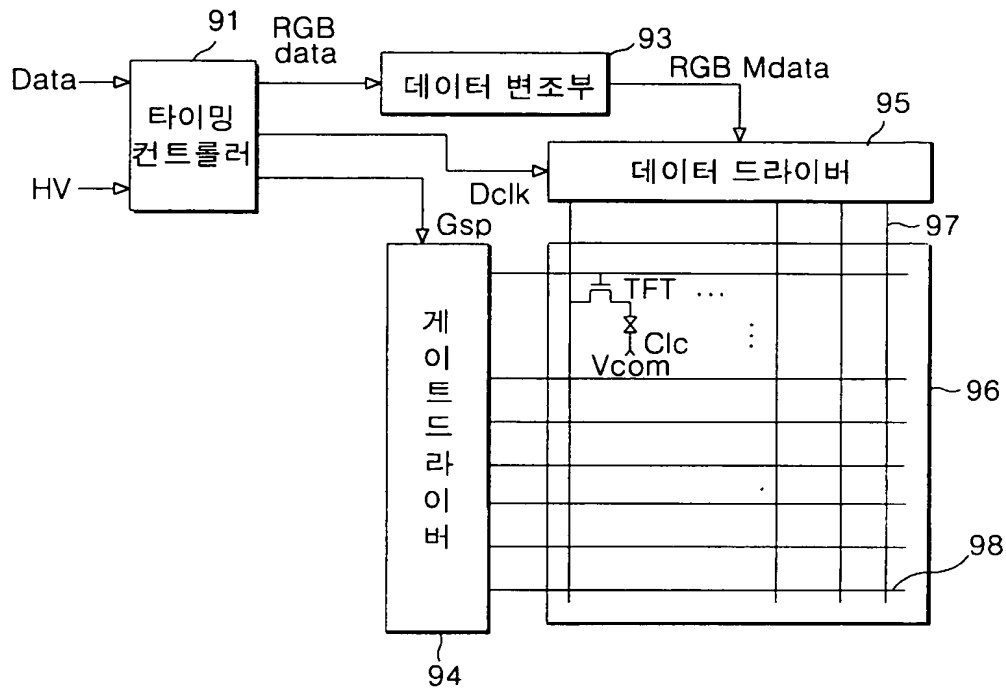


액정의 응답지연에  
따른 휘도 감소

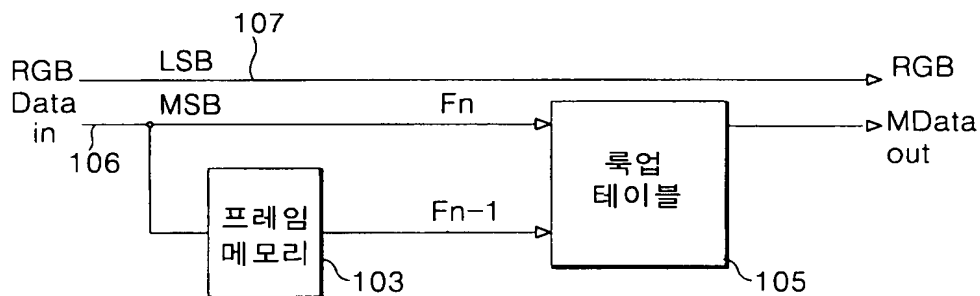
액정패널 상에 표시되는 색



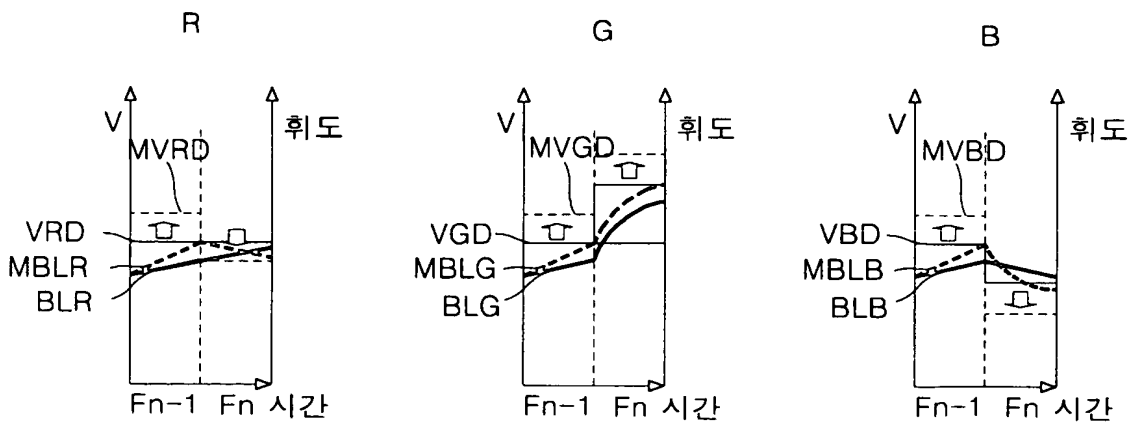
【도 5】



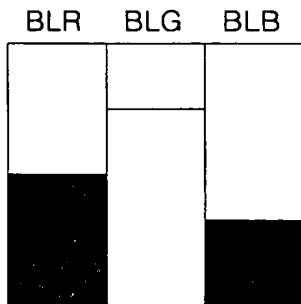
【도 6】



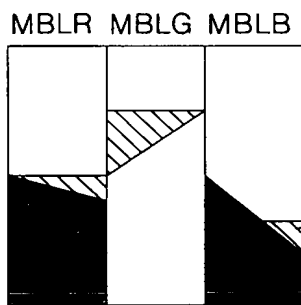
【도 7】



【도 8】



표시하고자 하는 색



액정의 응답지연에  
따른 휘도 감소

액정패널 상에 표시되는 색

The diagram illustrates a data driver system for a display panel. It includes the following components and connections:

- 타이밍 컨트롤러 (Timing Controller, 51)**: Receives **Data** and **HV** inputs. It outputs **RGB data** to the **데이터 비교부 (Data Comparator, 52)** and **데이터 변조부 (Data Modulator, 53)**. It also outputs **Dclk** to the **데이터 드라이버 (Data Driver, 55)** and **Gsp** to the **게이트 드라이버 (Gate Driver, 54)**.
- 데이터 비교부 (Data Comparator, 52)**: Receives **RGB data** and outputs **Ccomp** to the **데이터 변조부 (53)**.
- 데이터 변조부 (Data Modulator, 53)**: Receives **RGB data** and **Ccomp**, and outputs **RGB Mdata** to the **데이터 드라이버 (55)**.
- 데이터 드라이버 (Data Driver, 55)**: Receives **Dclk** and **RGB Mdata**, and outputs data to the **데이터 라인 (Data Line, 57)** of the display panel.
- 게이트 드라이버 (Gate Driver, 54)**: Receives **Gsp** and outputs signals to the **게이트 라인 (Gate Line, 58)** of the display panel.
- 디스플레이 패널 (Display Panel, 56)**: A grid structure where the **게이트 라인 (58)** and **데이터 라인 (57)** intersect. A circuit diagram at the intersection shows a **TFT** (Thin-Film Transistor) connected to the gate line, with a **Clc** (Capacitor) and **Vcom** (Common Voltage) connected to the data line.



1020010032364

출력 일자: 2001/10/9

|            |  |
|------------|--|
| 【서지사항】     | 서지사항   |
| 【서류명】      | 보정서  |
| 【수신처】      | 특허청장   |
| 【제출일자】     | 2001.06.29   |
| 【출원인】      |  |
| 【명칭】       | 엘지 . 필립스 엘시디 주식회사                                    |
| 【출원인코드】    | 1-1998-101865-5                                      |
| 【사건과의 관계】  | 출원인  |
| 【대리인】      |  |
| 【성명】       | 김영호  |
| 【대리인코드】    | 9-1998-000083-1                                      |
| 【포괄위임등록번호】 | 1999-001050-4  |
| 【사건의 표시】   |  |
| 【출원번호】     | 10-2001-0032364                                      |
| 【출원일자】     | 2001.06.09   |
| 【심사청구일자】   | 2001.06.09   |
| 【발명의 명칭】   | 액정표시장치의 색보정 방법 및 장치                                  |
| 【제출원인】     |  |
| 【발송번호】     | 1-5-2001-0028291-23                                  |
| 【발송일자】     | 2001.06.21   |
| 【보정할 서류】   | 특허출원서  |
| 【보정할 사항】   |  |
| 【보정대상 항목】  | 대리인  |
| 【보정방법】     | 정정   |
| 【보정내용】     |  |
| 【대리인】      |  |
| 【성명】       | 김영호  |
| 【대리인코드】    | 9-1998-000083-1                                      |
| 【포괄위임등록번호】 | 1999-001050-4  |
| 【취지】       | 특허법시행규칙 제13조의 규정에 의하여 위와 같이<br>제출합니다. 대리인<br>김영호 (인) |



1020010032364

출력 일자: 2001/10/9

【수수료】

|       |        |   |
|-------|--------|---|
| 【보정료】 | 11,000 | 원 |
|-------|--------|---|

|          |   |  |
|----------|---|--|
| 【기타 수수료】 | 원 |  |
|----------|---|--|

|      |        |   |
|------|--------|---|
| 【합계】 | 11,000 | 원 |
|------|--------|---|